

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H02G 15/184

H02G 15/103



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95196559.X

[43]公开日 1997 年 12 月 24 日

[11] 公开号 CN 1168746A

[22]申请日 95.10.9

[30]优先权

[32]94.10.11[33]GB[31]9420512.7

[86]国际申请 PCT/GB95/02386 95.10.9

[87]国际公布 WO96/11521 英 96.4.18

[85]进入国家阶段日期 97.5.30

[71]申请人 雷伊化学股份有限公司

地址 联邦德国奥特布鲁恩

[72]发明人 W·哈弗坎普 C·基尔梅尔

J·霍夫曼

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

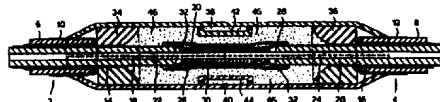
代理人 邹光新 傅康

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 电装置

[57]摘要

两个屏蔽电缆之间的接头装在含有绝缘凝胶(46)的坚硬壳体(38, 40)中。覆盖导体连接器(26)并在电缆介质层(18、20)上延伸的法拉第盒通过将弹性材料的、内部装有润滑剂(30)的有双层壁的管(28)旋入定位而形成。弹性材料管(28)具有足够的弹性以容纳凝胶(46)的移位和/或热膨胀。



权 利 要 求 书

1.一种电装置, 其中一个细长的高压导电构件在封闭绝缘层中延伸, 且其中一个导电管状构件在绝缘层的至少一部分长度上非常一致地延伸, 并包围导电构件的至少一部分长度且与其电连接, 管状构件为双
5 层壁结构, 这样它能够被旋转定位。

2.根据权利要求 1 的电装置, 包括两个高压电缆之间的接头, 其中所述导电构件包括一个电缆的导体, 所述绝缘层则包括所述一个电缆的介质层, 其中电连接器连接所述一个电缆的导体另一个电缆的导体, 且其中管状构件与连接器非常一致地延伸穿过接头以便在各电缆介质层
10 的至少一部分长度上延伸。

3.根据权利要求 2 的电装置, 其中各电缆被电屏蔽, 其中各屏蔽层被切削以使各电缆的介质层裸露出来, 且其中导电管状构件只沿各电缆介质层的一部分延伸。

4.根据任一前述权利要求的电装置, 其中双壁管状构件包括一个含
15 有降低摩擦的媒质以方便其旋转运动的双壁弹性管。

5.根据任一前述权利要求的电装置, 其中双壁管状构件被含有绝缘材料的壳体所包围。

6.根据权利要求 5 的电装置, 其中壳体是坚硬的, 且其中绝缘材料包含凝胶。

20 7.根据权利要求 5 或 6 的电装置, 其中管状构件有足够的弹性至少部分地容纳绝缘材料的任何热膨胀和/或移位。

说明书

电装置

本发明涉及电装置，并具体涉及用在电应力高的领域中的电装置。

- 5 例如，在高压电力电缆中（即，用在工作电压超过 1kV 的地方，并且通常在 10kV 和以上的地方），两个电缆的导体之间的暴露接头的周围区域是电应力高的区域，因为为了物理地电连接这些导体，必须去掉电缆的介电层和电缆屏蔽层（如果有的话）的电场控制效应。导体连接一般通过压接形成，这可能会形成尖锐的边缘，这些边缘是电应力集中的地方。
- 10 这会引起对电缆和连接材料有害的放电现象，连接材料可以是聚合物，它在极端条件下会引起接头的电击穿。希望电应力高的地方出现在电缆接头和电设备中接头处以外的区域，本发明除电缆接头外有更广泛的应用，这里只举例说明电缆接头。这些其它应用可包括封装电缆和不同于电缆的电设备之间的互连。

- 15 本发明的一个目的，是以方便的方法在电装置中电应力高的区域提供电应力控制。

- 因此在一个方面本发明提供了一种电装置，例如电缆接头，其中用作应力控制的法拉第盒（Farady Cage）的导电管套，被提供用作围绕高压连接的弹性密封。可以用任何合适的材料给该接头或其它装置提供
- 20 绝缘，例如可固化系统，油或脂，或如美国专利申请 No.9414038.1 中定义的凝胶。

- 在这一方面，本发明提供了一种电子设备，其中一个细长的高压导电构件在绝缘层封装中延伸，且其中导电的管状构件在绝缘层的至少一部分长度上非常一致地延伸，并包住导电构件的至少一部分长度，并在那儿与其电连接，管状构件具有双层壁的结构，这样它可以旋转定位。
- 25

“旋转”（revolve）表示管状构件能在构件邻近基板的一个壁与基板本身之间基本没有相对滑动的情形下在基板上转动。

因为管状构件与绝缘层之间非常一致，它可以在其上施加压缩力。

- 管状构件还包住导电构件并与其电连接。因而管状构件不需要与导电构件物理连接，但也可以接触。例如，它可以与另一个安装在导电构件上的导电元件物理接触。
- 30

在优选实施方案中，电装置包含两个高压电缆之间的接头，其中所述导电构件包含一个电缆的导体，所述绝缘层包括该电缆的介电层，其中所述电连接器连接一个电缆导体和另一个电缆的导体，且其中管状构件与导体非常一致地延伸，穿过接头并在每个电缆的介电层的至少一部分长度上延伸。

当电缆被屏蔽时，导电管状构件只沿裸露的电缆介质部分延伸，以便在纵向与每个电缆的屏蔽分开，因而避免形成短路。

在电装置领域已知有各种控制电应力的方法和装置，EP - A - 0210807（相应的美国专利号为 4868967）公开了一种双层壁的管状制品，它含有一种适于本发明的降低摩擦的媒质。在此将这些文献的内部内容都引用作为参考文献。降低摩擦的媒质允许管沿诸如电力电缆的基板旋转而不会皱缩。该管可由任何合适的材料制成，对于本发明，弹性材料适于作基底材料，它被用导电填料处理，以使得该制品在 1KV 和 20℃ 条件下根据 IEC93 测量时其体电阻率小于 $10^4 \Omega - \text{cm}$ ，最好在 $10^2 \Omega - \text{cm}$ 量级。这种导电的能沿基板旋转的双壁管状制品，可从 Raychem 公司获得，商标为 RAYVOLVE。这种导电管套能够用在电缆导体接头上以便完全包裹连接器的这部分长度，它可以是金属压接件，并且以此沿每个电缆的介质层纵向延伸过每个边的一部分。按这种方式，管套能起法拉第盒的作用，因此将其管状封装内的电场降为零。因此接头部分的任何尖锐边缘的电应力被完全控制。旋转管套的这种双壁结构亦在每一端提供了光滑的圆形轮廓，此处位于电缆介质层上，因此降低了在这些区域发生放电行为的机会。

而且，这种具有弹性特性的旋转管套的拉伸率在 1.1: 1 和 2: 1 之间，典型的约 1.7:1，能被用来向其基板施加向内的径向压力，基板如上文所述的电缆导电接头。当电缆内含有任何液体时这一点尤其有用。例如，有时可发现电力电缆中含有空气或水。这种污染物可在电缆的端部或通过损坏的电缆插座进入电缆，并受到压力沿电缆的长度运动。例如，在导体和它的绝缘层之间可发现处于压力下的污染物 - 甚至在导体是固体金属结构时，但尤其当它是绞线结构时，这种结构容易“吸液”。当这种污染物从电缆接头的芯逸出时，在这个电应力高的区域将形成空隙，因而导致有害的放电行为，和/或在多芯电缆的芯之间和/或压导体（处于高电势）与地电势的接头元件之间形成导电路径。旋转管

套的挤压效果因而能抵消和有利于克服电缆芯的内部压力，将内部的任何沾染物保留下来，并因而给电缆接头进一步提供电学保护。

如果沾染物对构造接头使用的材料可能有负面效应，电缆芯中的任何沾染物，例如水，也是有利的。美国专利申请 NO.9414039.9 、
5 9414038.1、 9414037.3 和 9414036.5(分别对应于 PCT - GB 95/01623、 PCT/GB 95/01624、 PCT/GB 95/01625 和 PCT/GB 95/01622)，其全部公开文本在此引入作为参考，公开了各种电缆接头结构，其中围绕导体连接器并包含在一对半管套 (half - sleeve) 中的绝缘填料包括凝胶材料。该凝胶包含由聚合物容器封闭的大量绝缘油，因而有利于减少凝胶暴露于水或其它沾染物的机会。如上所述，这可通过旋转弹性管套很方便地达到。这些专利申请公开了弹性、应力控制管套的应用实例，它在其它结构的电缆接头和对其它电子装置上有更广泛的应用。

希望根据本发明构造的弹性导电管套或管的挤压力还在管套与导体连接器之间保证了良好的电接触，因而确保在导体与管套之间没有电势差。
15

管或管套的弹性特性也允许将单一尺寸的制品用于一定直径范围内的电缆中。这种范围承受能力降低了供应商、经销商或最终用户所需的产品清单的数量。

双壁管状构件最好包含在一个壳体中，壳体可以是坚硬的，它们之间可以包含并优选地填充绝缘材料，绝缘材料可包括凝胶。
20

管状构件可以有利地具有能至少部分容纳绝缘材料的任何热膨胀和/或移位的弹性。在本发明对电缆接头的应用中，例如，在高于 1KV 的高压，尤其是超过 10KV 的高压，供电状态与不供电状态之间的热循环导致电缆本身的明显膨胀，并使它包围的元件例如接头绝缘材料的温度显著上升。
25

现参照附图用本发明实施例对电缆接头进行描述，图中表示填充凝胶的 15KV 聚合的电缆接头的剖面正视图。

参照附图，在两个基本相同的聚合的电缆 2、4 之间形成一列式的接头。各自的外罩 6、8，屏蔽线 10、12，屏蔽层 (半导电的或导电的) 14、16，主介质层 18、20，和导体 22、24，按标准方式依次切削，使得屏蔽线 10、12 往回折叠盖在各自的外罩 6、8 上以便随后穿过接头互连 (未示出)，从而维持接地连续。导电 22、24 通过压接连
30

接器 26 电连接，当然也可用其它任何类型合适的连接器。

这样制得接头的电应力控制，是由导电弹性材料制成并包含降低摩擦的媒质 30 的双壁管状管套 28 提供的，它围绕在两个电缆之间的连接器 26 延伸并在介质层 18、20 上纵向延伸一个短的距离，与电缆屏蔽线 10、12 纵向隔开。管套 28 以紧配合安装在压接件 26 上并与其电接触，以保证管套 28 与包含在其中的导电元件维持在相同的电势，亦即电缆导体 22、24 的电势。管套 28 在压接件 26 和暴露的导体 22、24 周围提供法拉第盒的效果，在那里密封并密封到电缆介质层 18、20 上。希望由导体 22、24 和管套 28 径向限定，由电缆介质层 18、20 和压接件 26 纵向限定的环状区域 32 可以包含空气、水或其它来自电缆芯 18、22 和 20、24 的污染物。然而这种污染物不会产生电损伤，因为它们位于没有电场的区域。

为各电缆 2、4 提供应力消除锥 34、36 并将其定位，以便按通常方式提供从各自的外壳 14、16 指向切前端面以外的锥形表面。应力锥 34、36 由导电橡胶形成且每个具有一对半锥，用于在电缆 2、4 之间的电连接形成之后沿电缆 2、4 周围装配。

应力锥 34、36 和法拉第盒管套 28 被完全包围在一对外层铰接的、由导电聚合物材料如掺碳的聚丙烯制成的半轴套 (shell) 38、40 中，它们装在一起形成圆柱形壳体，该壳体夹紧电缆 2、4 以便在接头的每一端密封各电缆罩 6、8。一个电绝缘的支持架形成两个半圆柱形坚硬的元件 42、44，被安装在外壳 38、40 的内表面上，以便可靠在接头内径向定位法拉第盒 28。

围绕和在支撑架 42、44 内的、围绕法拉第盒管套 28 的、纵向由应力锥 34、36 定界的壳体 38、40 中剩余的空间，全部用电绝缘的硅胶 46 填充。

如图所示，在旋转管套 28 的外表面与支撑架 42、44 的内表面之间有环形区域，其中填充了凝胶 46。然而，坚硬的支撑架 42、44 用于使管套 28 与外层壳体 38、40 之间保持隔离，管套 28 在接头工作期间处于高电压，壳体 38、40 为地电势，甚至当接头如图所示不是直线型的，而稍微弯曲成曲线，例如当它被掩埋在地下时。而且，希望环形区域的尺寸依赖于形成接头的电缆直径的增加或降低实际上为零。

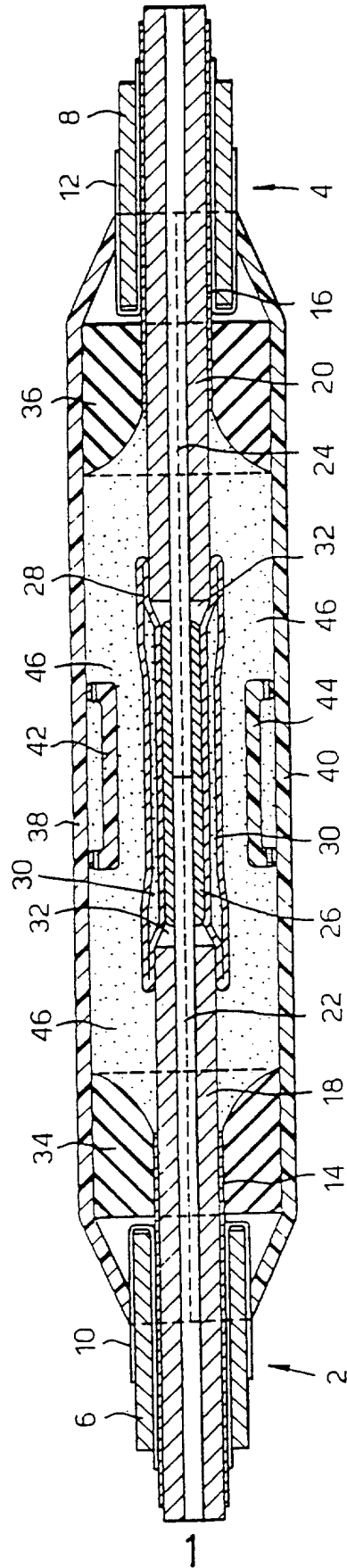
希望含有降低摩擦的媒质 30 的弹性双壁管套 28 的弹性，在接头工

作时能够在其弹性范围内被有利地压缩到一定程度，因此当温度上升时能容纳凝胶 46 的膨胀。

接头的元件可以这样形成：定位各个支撑架 42、44 和应力锥 34、36 在各自的壳体半壳 38、40 中，倒入液态未凝固的凝胶 46 到各半壳 5 中直至边缘，然后让凝胶凝固。然后切削电缆 2、4 并转动旋转管套 28 使其绷紧在电缆 2、4 的一个上。导体 22、24 通过压紧件 26 安装在一起，旋回管套 28 以便压在压紧件 26 和两个电缆介质层 18、20 的邻近部分。然后简单地通过夹紧已准备好的壳体半壳 38、40 的四周以提供绝缘、应力释放和屏蔽。将半壳 38、40 安装在一起也使凝胶 46 的 10 各部分的表面通常为平面，提供了高介电强度的交界面，半壳不仅在凝胶-凝胶界面上接触，还在电缆 2、4 的封闭元件如介质层 18、20 上的界面上接触。

这种连接的通常结构和安装的进一步细节和特征，由 Raychem 公司的美国专利申请 No. 08/138360 给出（相应的国际专利申请号为 NO. 15 WO 95/11543），其全部内容在此作为参考。

因此可以看出，一个弹性压缩的导电构件，无论是旋转的还是推进的管套，都能够象法拉第盒一样提供电应力控制，保持与下面的导电元件和导体压接连接器良好的电接触，而同时抵消电缆芯中的任何内部压力，否则这些应力会将水、油或其它污染物导入接头区域。



图